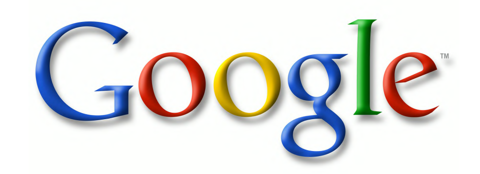
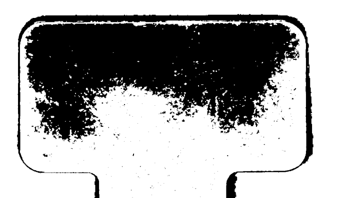




GAYOL

Informe que sobre El Sistema de Saneamiento

1894



INFORME

QUE SOBRE

EL SISTEMA DE SANEAMIENTO

POR MEDIO DE LAS

SOLUCIONES DE CLORUROS ELECTROLIZADOS

PRESENTA AL H. AYUNTAMIENTO

El Ingeniero

ROBERTO GAYOL



MÉXICO

IMP. F. DIAZ DE LEON SUCS., SOCIEDAD ANÓNIMA

Esquina de San Juan de Letrán y Rebeldes.

1894

FocTr

G

SANEAMIENTO DE LA CIUDAD

Y

PURIFICACION DE LAS AGUAS

El mes de Septiembre próximo pasado, el Honorable Ayuntamiento me honró, confiándome la comisión de que estudiara en los Estados Unidos, todos los sistemas que encontrara y que tuvieran por objeto la purificación del agua potable.

Deseoso de corresponder debidamente á la prueba de confianza que significaba la honra de que fuí objeto, y estimulado poderosamente por la importancia misma del estudio que se me encomendó, consagré á él mis esfuerzos, procuré adquirir el mayor número de informes teóricos y datos prácticos que me fué posible obtener, hablando con personas conocedoras del asunto y visitando oficinas é instalaciones, dedicadas, unas á estudios é investigaciones científicas, acerca de los diversos métodos que hay para purificar el agua, y otras á la aplicación práctica de alguno de dichos métodos, que se utilizan ya, para limpiar el líquido que surte á las poblaciones ó á las fábricas de ciertos productos industriales.

Bien conocida es la liberalidad con que los hombres de saber americanos, prodigan sus conocimientos, y si á esto se agrega el que á mí me honran con su amistad, algunas personas de verdadero mérito por su saber é inteligencia, circunstancia que aumenta mi poder de adquisividad, no necesito ponderar lo muy fructuosa que fué mi inquisición, cuando traté de adquirir aquellos datos é informes que necesitaba para cumplir mi cometido.

Adquirí, en efecto, tal cúmulo de datos, que su compilación metódica y una discusión razonada que me permita definir con exactitud los fundamentos de la conclusión, que debo asentar como resultado práctico de mis estudios, requieren mucho más tiempo del que hasta hoy me ha sido posible disponer, me ocupo así de hacer ese estudio, á paso y medida que lo permitan otras ocupaciones que más urgentemente reclaman mi atención inmediata y embargan mi tiempo; pero entre lo mucho que vi, encontré algo cuya importancia juzgo inmensa, porque su aplicación práctica puede prestar á la higiene pública del país en general, servicios de incalculable trascendencia. Ese algo, es un sistema que merece ser, por esta razón, objeto de un estudio especial, porque si los resultados corresponden á mis fundadas esperanzas, jamás habré empleado mi tiempo en asunto que más lo mereciera, y jamás tampoco me habré dedicado á un estudio que pudiera tener consecuencias más trascendentales.

Los datos que en los Estados Unidos adquirí, no fueron bastantes para que al llegar á México hubiera yo podido presentar un informe de tal manera fundado, que me permitiera anunciar que había resuelto ya las principales dificultades prácticas que tendría la inmediata aplicación de dicho sistema. Las personas que allí lo aplican, mostraron empeño en rodear al asunto de

cierto velo misterioso, que me dejó apenas entrever algunos de los resultados que se obtienen, resultados que causaron en mi ánimo tan profunda impresión, que las ideas que á ese asunto se refieren, son desde la época en que las adquirí, las que en mi cerebro ocupan lugar preferente, aun en medio de otras que también me preocupan mucho, y desde esa época también, me propuse salvar por mí mismo, los límites que á mis conocimientos sobre la materia, habían señalado, mi discreción y las reticencias de mis informantes, cuando éstos eran hombres de negocios que veían en el fondo un negocio lucrativo.

Por esto es que desde el día siguiente de mi llegada á esta capital, comencé á esforzarme en traspasar aquellos límites, buscando en la experiencia personal los informes que las circunstancias me negaron, y para conseguirlo, ni me detuve en gastos, ni pensé siquiera en las dificultades con que tendría que luchar antes de llegar á un resultado, cuando para obtenerlo, me era preciso apelar á la Química y á la Electricidad, dos ciencias de las cuales no poseía sino las nociones que adquirí en la Escuela Preparatoria, muchos años hace; pero estuve alentado por la convicción que en todos mis actos me guía, de que nunca se debe ceder sin luchar.

He juzgado enteramente indispensable asentar estos detalles, porque si no fueran conocidos, cuando las autoridades y el público se posesionen de la importancia del asunto, se me podría tachar de moroso por no haber informado inmediatamente después de que llegué; pero esto no era posible, puesto que mi informe habría sido menos completo, mis aserciones no habrían tenido el apoyo de personas competentes que aquí residen, y sobre todo, yo no habría podido decir lo que ahora digo:

Ya sé cómo se obtienen aquellos resultados que me asombraron, por ser maravillosos.

No guardé sin embargo, ningún secreto, pues comuniqué á muchas personas lo que ya sabía acerca del asunto, y mis esperanzas de poder investigar lo que me quedaba por saber, y los Sres. Romero Rubio, González Cosío, Fernández Leal, Domínguez, Islas y Bustamante, Salazar, Crespo y otras muchas personas que sería largo enumerar, manifestaron vivo interés al escuchar mi relato y me estimulaban á continuar las experiencias, poniendo á mi disposición cada uno, los elementos morales ó materiales que pudiera utilizar para conseguir el objeto que trataba de alcanzar, y cuya consecución á todos preocupó, porque todos previeron cuál podía ser la influencia que en la Higiene pública ejerciera la producción de un elemento, que á la vez que resulte tan barato que se pueda prodigar, sea enérgico y poderoso destructor de muchas causas de insalubridad.

Grandes dificultades tuve que vencer para realizar mis experiencias; dificultades que esencialmente provenían, de mi notoria incompetencia en el manejo de los elementos que estaba obligado á emplear, para obtener el producto que buscaba; pero pude vencerlas, unas con el estudio, y otras con la bondadosa cooperación de varios amigos míos, entre los cuales necesito hacer particular mención, de mi maestro el Señor Ingeniero D. Mariano Villamil, profesor de Electricidad de la Escuela de Ingenieros.

Ahora disto mucho de creer, que sé ya todo lo que necesito para caminar sin algunas vacilaciones; pero sí me siento más seguro en lo que hago, porque los primeros obstáculos son siempre los que oponen una resistencia más enérgica, vencida la cual, todos los demás son relativamente pequeños.

Por de pronto ya me dí cuenta de cuáles son los medios con que se obtiene el producto más ó menos activo, cuáles son los detalles que ejercen influencia en la naturaleza de él, y respecto de algunos, aun cuando no de todos, ya sé también cómo se deben disponer tales detalles para obtener los mejores resultados, y si á esto se agrega, que cuento ya con un laboratorio casi completo, y que esto me permite medir en cualquier instante el valor de todos los elementos que intervienen en cada operación, se comprenderá que las experiencias son mucho más fructuosas que al principio, cuando disponía de menor suma de conocimientos y carecía de aquellos útiles é instrumentos que son indispensables, para medir los factores á cuya influencia se debe la obtención del resultado.

Son ahora también mis medios de acción mucho más enérgicos que al principio, y espero todavía decuplicarlos muy en breve; esta circunstancia me permite multiplicar las experiencias y modificar profundamente de una á otra experiencia el valor de los factores cuya influencia absoluta y relativa no he podido apreciar todavía en números concretos, para definir con entera exactitud, cuál es el valor que económicamente hablando, conviene dar á cada uno de dichos factores para obtener el producto más uniforme y con mayor economía.

Habiendo llegado al punto en que ya sólo me preocupan los detalles económicos, he creído que debo dar á conocer al H. Ayuntamiento, cuanto sobre el asunto he podido averiguar, á fin de que si encuentra bueno el procedimiento, se ponga desde luego en práctica la experimentación en grande escala, y se pulsen las dificultades que al principio indudablemente se han de presentar, para adaptarlo á las necesidades de un servicio que se pueda llamar municipal, y creo que debo hacer-

lo así, porque todas las conclusiones á que yo llegue, por la experimentación de laboratorio, que continúo con todo empeño, sólo vendrán, como antes dije, á uniformar la naturaleza del producto que se obtenga y á disminuir el costo de la producción, es decir, que afectará sólo á la parte industrial, perfeccionando la elaboración.

Juzgo también que el sistema será aplicable en otras muchas poblaciones, y en algunas de ellas, como en los puertos por ejemplo, con muy pequeño gasto se podrá obtener, una mejoría notabilísima de las condiciones higiénicas, que ahora son tan malas por regla general, y esta es otra consideración que me induce á propagar los conocimientos que ya tengo del asunto, para que cada municipio vaya estudiando los medios de implantar dicho sistema y dar con ello un paso decisivo en favor de la Higiene pública, al proveerse de una arma poderosa con que combatir las causas de insalubridad de origen infeccioso.

Guía, pues, á mi conducta la mejor intención que á un hombre puede estimular; si me equivoco por un defecto de oportunidad, será mi error, un error de apreciación, que fácilmente me perdonará toda persona ilus trada que tenga en cuenta el móvil que me impulsa. Confiado en esto, comienzo á ocuparme del asunto principal, asentando uno por uno los datos y hechos que han producido mi actual convicción: la de que el procedimiento que me ocupa, está llamado á desempeñar un papel importantísimo en la Salubridad Pública, mejorándola en muchas circunstancias.

*
* *

El día 25 de Octubre próximo pasado, fuí de Boston á Lawrence, población industrial de cierta importancia, en donde el Gobierno del Estado de Massachussets estableció hace siete años una oficina, cuyo único objeto es el de estudiar científicamente los resultados prácticos de la purificación del agua potable y del agua de atarjeas, por el sistema de filtración intermitente.

Cuando haga yo el resumen de los datos é informes que recogí en mi último viaje á los Estados Unidos, daré una idea de las preciosas investigaciones que se han hecho en la oficina á que me vengo refiriendo; ahora la menciono nada más, porque fué en Lawrence en donde tuve la primera noticia de que en New-York se había organizado una compañía que denominándose "Woolf Electric Desinfecting Company," explotaba un sistema para purificar el agua, en el que de alguna manera la electricidad intervenía.

Cuatro días después de la fecha que cité, me dirigí á New-York, inmediatamente procuré averiguar cuál era la residencia de tal Compañía, y para encontrarla, acudí á mis corresponsales, los Sres. Graham, Hinkley y Cª, quienes en esta y en otras ocasiones, me han prestado importantísimos servicios para trabajos é investigaciones semejantes á la que entonces me ocupaba.

Varias veces tuve que ir á las oficinas de la Compañía Woolf, antes de encontrar á sus directores; pero insistiendo, llegué á tener con ellos la primera conferencia, en la cual estuvo presente el mismo Mr. Woolf, que allí pasa por inventor y creador de las bases que sirvieron para fundar el negocio que la Compañía explota.

Después de varias explicaciones acerca del motivo de mi viaje, supliqué á Mr. Woolf me dijera qué cosa podían ellos conseguir con su sistema, y me contestó lo que sigue:

"Nosotros podemos hacer potable el agua de las atarjeas, conseguir que desaparezcan de las poblaciones las enfermedades infecciosas, curar estas enfermedades en el individuo, detener la descomposición pútrida de las materias orgánicas, y destruir, en fin, toda clase de bacterias, sean ó no morbosas ó patógenas."

Al escuchar esto, no pude menos que preguntar á Mr. Woolf si hablaba seriamente ó nada más por broma me afirmaba todo aquello.

Después de que dicho señor me contestó que hablaba con absoluta seriedad, le dije:

Pues bien, si todo lo que vd. afirma es exacto, yo no vacilaría en designar á este sistema, con el calificativo de octava maravilla, y aun cuando creo que todavía el hombre sabe demasiado poco, y que por esta razón, estoy cierto de que la ciencia le reserva con sus descubrimientos extraordinarias sorpresas, para creer en lo maravilloso necesito verlo por mis propios ojos; por lo tanto, deseo dos cosas: la primera, que me dé vd. referencias de personas que en New-York habiten, á quienes les conste que son exactas las aserciones de vd. y que no estén interesadas pecuniariamente en el negocio; la segunda, que nos proporcione vd. los medios para que por la experimentación directa, podamos convencernos en México de que es posible realizar todas esas maravillas.

Mr. Woolf me contestó:

"Tendré gusto en complacer á vd. en ambas cosas, por de pronto le daré como referencias, al Consejo de Salubridad de New-York y al Dr. Jenkins, encargado de la cuarentena de ese puerto, y para que vdes. palpen

los efectos, les enviaré á México una caja de botellas que contengan el líquido desinfectante."

Fueron estos los principales incidentes de aquella conferencia que duró cerca de una hora. Salí de allí satisfecho de las referencias, y ya impresionado por lo que en ella supe. Inmediatamente me dirigí á las oficinas del Consejo de Salubridad de New-York, á cuyo Secretario, el Sr. Clark, fuí presentado en mi penúltimo viaje, dos años antes.

Expuse desde luego á este señor el objeto de mi visita, diciéndole que Woolf me había indicado que el Consejo de Salubridad tenía datos experimentales acerca de su sistema para purificar el agua, y que yo deseaba conocer los resultados, si no había alguna razón que lo impidiera.

El Sr. Clark me contestó que no tenía ningún inconveniente en satisfacer mis deseos, y que me iba á poner en camino de que los viera realizados.

Para esto, hizo venir á la secretaría al Dr. Martín, químico del Consejo, á quien me presentó, recomendándole que me comunicara todo lo que hubiera investigado acerca del sistema de Woolf, pues dicho Sr. Martín fué el comisionado para experimentarlo; este señor me llevó á su laboratorio y me dijo lo que sigue:

"Dentro del área de terreno que desagua por el río Croton (Croton water shed) existen varias poblaciones que ensucian al agua de dicho río, que es el que surte á la ciudad de New-York.

"Una de ellas, tal vez la principal, es Brewsters, que está situada á cosa de cincuenta millas de New-York, sobre la margen derecha del río Croton, y es cruzada por uno de los afluentes de dicho río, el arroyo de Tonneta.

"Tiempo hace que las autoridades municipales y sa-

nitarias de New-York se vienen preocupando de los perjuicios que á la salud pública ocasiona la circunstancia de que el agua de Croton no sea tan pura como conviene para que no perjudique á la salud, y se han propuesto combatir todas las causas de contaminación que alteran sus buenas cualidades, atacando desde luego las causas principales, y por este conjunto de ideas, se designó á Brewsters como uno de los lugares por donde era preciso comenzar.

"Se estableció allí el sistema de filtración intermitente, al través de terrenos preparados para recibir el agua de las atarjeas, y despojarla por este sistema y antes de que se mezcle al agua del río, de las bacterias y de la materia orgánica que los líquidos de desecho arrastran siempre consigo en gran cantidad.

"Los resultados no fueron completamente satisfactorios, y se iba á ensayar otro sistema cuya instalación exigiría un gasto de quince mil pesos, cuando fué propuesto el sistema de Woolf, el cual está fundado en las propiedades desinfectantes que por la electrolisis adquieren ciertas soluciones de cloruros, y que algunas experiencias previas, hechas en pequeña escala, habían permitido anticipar que sería eficaz, y además tenía la ventaja de costar sólo cinco mil pesos, es decir, la tercera parte del gasto que al principio se pensó erogar.

"El día 1º de Agosto me fuí á instalar á Brewsters, provisto de todo lo necesario para ejecutar el estudio que se me encomendó, y permanecí allí hasta el día 1º del presente;[1] practicando á diario un gran número de experiencias y las análisis químicas y bactereológicas que me permitieran determinar los resultados que cada experiencia producía.

1 Los hechos á que yo me refiero pasaban el día 6 de Noviembre próximo pasado.



"Hoy acabo de rendir mi informe, oportunamente enviaré á V. un ejemplar, y no lo hago ahora, porque el documento no ha pasado todavía al dominio público; me limito, pues, á decir á V., que los resultados que obtuve me parecen de *tal modo raros é inesperados, que no he querido tener yo solo la responsabilidad de la conclusión á que llegué, y he pedido á las autoridades, que nombren alguna otra persona que ratifique ó rectifique mi conclusión.*

"Por una casualidad esta tarde tendré que ir á Brewsters para un asunto personal; si vd. me quiere acompañar, tendré mucho gusto en enseñarle yo personalmente mi campo de experimentación."

El relato del Dr. Martín aumentó en la proporción de diez á uno, el interés que ya sentía y la natural curiosidad de conocer más detalles del sistema, pues la sencillez de la narración, la calma y la mesura con que me fué hecha, propia del hombre inteligente y sin pretensiones, y más que nada, la conducta que observó el Dr. Martín al pedir él mismo que se comprobaran sus asertos, me inspiraban gran confianza de que éstos fueran completamente exactos; así es que desde luego acepté la fina invitación que me hizo, y la tarde misma de aquel día visité la instalación de Brewsters, á donde llegamos por el ferrocarril de Harlem.

Las figuras 1, 2, 3 y 4 de los dibujos que acompaño, dan una idea más exacta que la mejor descripción, de cómo se dispusieron en Brewsters las instalaciones.

La figura 1, la de menor importancia, es una vista del conjunto; la figura 4 da una idea de la disposición interior de la planta para producir la electrolisis de las soluciones de cloruros, y en ella se ve: un generador de vapor *A*, una máquina de vapor *B*, un dinamo *C*, y los tanques *D*, en donde estaban los líquidos que debían ser electrolizados; las figuras 2 y 3 indican la manera

con que el líquido desinfectante era arrojado al agua que se trataba de desinfectar, por medio de un tubo *A*, *B*, *C*, que conducía al líquido electrolizado, y cuya pared estaba perforada con pequeñísimos agujeros que dejaban pasar al líquido, bajo la forma de lluvia, y que iba á mezclarse con la corriente del río, en un grado de división extraordinaria, favoreciendo de esta manera su más perfecta difusión en la masa de agua con la cual debía mezclarse.

El líquido electrolizado, al cual allí se da el nombre de "Electrozona," aun cuando yo juzgo más propio el de "Clorozona," llega al punto de salida con bastante presión por su propia gravedad, así es que la bomba *D*, que aparece en la figura 2, sirve sólo para tomar del río el agua necesaria para la alimentación de los generadores, y también para preparar la solución.

La fábrica de clorozona estaba trabajando cuando yo la vi, y había dos dinamos, que movidos por una máquina de vapor de veinte y cinco caballos, desarrollaban una corriente de mil amperes de intensidad, y sólo cinco volts de fuerza-electrómotriz; dicha corriente venía á obrar sobre una solución que se me dijo que contenía dos por ciento de cloruro de sodio.

La acción de la corriente se producía por medio de electrodos de gran superficie, cuya extensión no pude averiguar, pero que estaban formados: el anodo por láminas de platino, y el catodo por láminas de carbón.

Desde luego se observaba un gran desprendimiento de hidrógeno, y el olor característico del cloro, y el Dr. Martín me dió los datos siguientes:

"La corriente de mil amperes produce ochocientos galones (3,635 litros) por hora, de clorozona, y arrojada esa cantidad al arroyo de Tonneta y al río de Croton, han hecho desaparecer las bacterias de un modo ab-

soluto, pues habiendo practicado infinidad de análisis bactereológicas, encontré que el agua contenía de cinco á siete mil gérmenes por centímetro cúbico, arriba del punto donde recibía la solución en el arroyo, mientras que tomando el agua cien pies abajo de donde vd. ve el tubo, no encontré ninguna."

Tratándose de un procedimiento en el cual Mr. Woolf me dijo que tenía un secreto especial suyo, juzgué que sería indiscreto preguntar demasiado, y no quise pasar más allá de ciertos límites por no parecer impertinente, á una persona á quien, como al Dr. Martín, estaba yo obligado por la exquisita finura que usó para conmigo, pues toda la tarde pasé á su lado, mejorando todavía el concepto que de él desde el principio me formé, porque tuve oportunidad para apreciar, que sobre sus otras cualidades, tenía la de ser muy caballeroso y hombre muy celoso de su reputación profesional, circunstancias por las cuales, tuve más confianza en la completa buena fe de sus informes, y en la absoluta imparcialidad con que en todo procedía, aumentando así el vivísimo interés que poco á poco se había ido despertando en mi ánimo, para conocer en todos sus detalles el procedimiento de Woolf, cuya importancia presentía.

Varias horas de conversación con el Dr. Martín, me dieron á conocer cuál era su opinión, con más detalles de los que adquirí en nuestra primera conferencia; pero como hará cosa de tres semanas, recibí ya una copia del informe que rindió, trascribiendo íntegro ese informe, daré á conocer con más precisión, cuáles eran entonces sus ideas, que si me atengo sólo á mis apuntes y recuerdos. Dice lo siguiente:

"Tengo el honor de rendir el siguiente informe, acerca del efecto de la Electrozona, (hipoclorito de sosa), sobre el agua potable y el agua de atarjeas.

"1º—Sobre el agua potable.—El uso del hipoclorito de sosa como un desinfectante, no es nuevo. En los últimos años se ha probado que los hipocloritos de las bases alcalino-terrosas, como la cal y la magnesia, y de las alcalinas, como la sosa, la potasa y el amonio, son, no sólo germicidas, sino que igualan en eficacia al bicloruro de mercurio, ácido carbólico, etc., y en ciertas condiciones son superiores. Esto es, que una solución de 1 por 100 de hipoclorito de sosa, sería más eficaz que una solución de 1 por 100 de bicloruro de mercurio ó de ácido carbólico, y esto será por las razones siguientes:

"1ª El bicloruro y el ácido carbólico tienden á formar compuestos insolubles con las sustancias albuminoides.

"Cuando se pone en contacto el desinfectante con una masa de material albuminoide, mientras que la capa superficial es desinfectada, el procedimiento mismo de desinfección forma una barrera, más allá de la cual el desinfectante no puede penetrar, el resultado es, que ya sea por el contacto de alguna sustancia que como el agua es capaz de disolver esa barrera, ó ya por la ruptura de la masa, se permite la propagación de las bacterias que estaban ocultas en el interior, y ellas producirán la enfermedad característica, si se ponen en contacto con el hombre ó los animales.

"Los hipocloritos, por el contrario, no tienden á coagular á los materiales albuminoides, y de aquí resulta que su potencia de penetración es muchísimo mayor.

"2ª El ácido carbólico y el bicloruro, con mucha frecuencia afectan á las materias albuminoides, nada más física y no químicamente.

"El hipoclorito, por el contrario, cuando se pone en contacto con materia orgánica de cualquiera naturaleza, la descompone desde luego. La ozona y el cloro naciente que quedan en libertad, se unen á una porción

del hidrógeno contenido en la materia orgánica, y se forma un nuevo compuesto químico.

"Fácilmente se ve, por consiguiente, que ya sea que la materia orgánica esté organizada, como bajo la forma de bacteria, ó ya no organizada, como las sustancias contenidas en el agua de atarjea, siendo ésta el medio en el cual aquellas se alimentan, ella es descompuesta y un nuevo compuesto químico se forma. Esta es indudablemente su acción como germicida ó como deodorizante.

"Entonces se presenta la cuestión. ¿Sería posible agregar hipoclorito al agua potable que tiene mal sabor y olor, como el agua estancada de las presas, para conseguir hacerla agradable? ¿Sería posible agregar hipoclorito al agua de atarjeas, ó tratar de tal modo el agua de atarjeas, que se esterilice?

"Por la manera con que los hipocloritos se habían fabricado hasta aquí, el costo había prohibido su empleo; pero por medio de la acción de una corriente eléctrica sobre una solución de sal ó de agua de mar, los hipocloritos pueden ser producidos en masas que dependen solamente de la cantidad de electricidad que se use.

"Esto es la llamada "Electrozona," y es producida por el paso de una corriente eléctrica sobre electrodos convenientes y al través de una solución de sal en agua, ó al través de agua de mar.

"De acuerdo con las instrucciones de vd. me fuí á Brewsters, condado de Putham, New York, el último Agosto, provisto de un laboratorio de química y otro de bactereología, que instalé en el Brewsters House en esa población, y desde entonces hasta el 1º de Noviembre, hice una serie concluyente de experiencias y análisis bactereológicas y químicas para determinar el valor de la Electrozona, como un purificador del agua del Cro-

ton, y un medio de prevenir que los líquidos de las atarjeas contaminen nuestra provisión de agua.

"La planta para la producción de la Electrozona está situada en la población de Brewsters, á poco más ó menos quinientos pies de distancia de la estación del ferrocarril de Harlem, y poco más ó menos á mil del Ramal del Este del río Croton, y consiste en las máquinas y dinamos necesarios para producir la corriente deseada, y tanques en los cuales se produce la Electrozona. Se tendió un tubo desde los tanques á un punto del río de Croton, que está á unos doscientos pies río arriba del Puente Colorado. Este tubo se continuó al través del río, que tiene cien pies de ancho en ese punto. Esta parte del tubo estaba perforado con pequeños agujeros que tenían poco más ó menos un dieciseisavo de pulgada de diámetro. En la línea del tubo se colocó un medidor, con el objeto de conocer la cantidad de Electrozona que se usaba. Un ramal de este tubo se conectó con otro tubo perforado que se atravesó sobre el arroyo de Tonneta, poco más ó menos á quinientos pies del punto á donde éste se une con el Croton, y por un arreglo conveniente de válvulas, la Electrozona podía ser medida y descargada, ya sobre el arroyo de Tonneta ó ya sobre el Ramal del Este.

"Sobre el arroyo de Tonneta, cien pies abajo del tubo, se construyó una presa que contenía dos tubos de doce pulgadas de diámetro, y esto me permitió medir con exactitud la cantidad de agua que pasaba por el arroyo al tiempo de que se hacían las experiencias ó cuando se tomaban los ejemplares.

"Estuve, por consiguiente, en aptitud de determinar: primero, la cantidad de Electrozona que pasaba, ya sea al Ramal del Este, ya sobre el arroyo de Tonneta, y por medio de análisis químicas, de muestras tomadas al

tiempo de la experiencia, la cantidad útil de cloro contenida en la Electrozona; segundo, aproximadamente la cantidad de agua que pasaba por el Ramal del Este, y exactamente la cantidad de agua que pasaba en el arroyo de Tonneta, en un tiempo dado.

"Se trabajó de preferencia sobre el arroyo de Tonneta, porque daba condiciones mucho más variables que el Ramal del Este. Además, el arroyo de Tonneta contenía un número mayor de bacterias, y por consiguiente proporcionaba una prueba mucho más severa de la eficacia de la Electrozona, que una corriente más pura, tal como la que proporcionara el ramal del Este; la conclusión que se asienta en este informe, es el resultado de muchos cientos de análisis químicas y bactereológicas, practicadas casi diariamente y de tal modo, que se obtuvieron todas las variaciones posibles del clima del verano y del otoño.

"Por las análisis químicas y bactereológicas se comprobó hasta la evidencia, que las acciones de la Electrozona, agregada al agua en cantidades que dependen de su naturaleza, son las siguientes:

"1ª Que la esteriliza.

"2ª Que favorece la sedimentación.

"3ª Hace desaparecer completamente el olor y el sabor debidos á la descomposición de las materias orgánicas que tiene, por ejemplo, el agua estancada.

"4ª Tiende á decolorar completamente el agua colorida que proviene de los pantanos turbosos ó por haber estado en contacto con materias orgánicas en descomposición.

"5ª La Electrozona es trasformada en sal común, cuando obra sobre la materia orgánica.

"Por consiguiente, yo soy de opinión que si se establecen oficinas para producir Electrozona en los depó-

sitos de agua y en el lago Croton, en donde el líquido entra al antiguo y al nuevo acueducto y la Electrozona es descargada en él, en estos puntos, este líquido será purificado como sigue:

"1º Por la remoción del olor y sabor desagradable é intenso, tan común en el agua estancada.

"2º Por la remoción de la mayor parte del color amarillento que tiene el agua de los depósitos y la que proviene de los pantanos de turba.

"3º Por la remoción de una gran parte de las materias que están en suspensión, por la sedimentación que tiende á producirse.

"4º Por la oxidación de una gran parte de las materias orgánicas azoadas, con un efecto marcado en la destrucción de las bacterias."

SEGUNDA PARTE

Que se refiere á la acción de la Electrozona sobre el agua de las atarjeas.

"Se hicieron experiencias de dos maneras, para determinar cuál es el efecto de la Electrozona sobre el agua de las atarjeas.

"1º Por la adición de una cierta cantidad de la Electrozona al agua de atarjea, en la atarjea misma.

"2º Sometiendo el agua de atarjea á la acción de la corriente eléctrica."

Primer sistema.—Por la adición de Electrozona, al agua de las atarjeas.

"La atarjea principal de Brewsters pasa por la estación eléctrica. En esta se construyó un tanque con una capacidad de mil galones; éste se llenó con agua y sal



en suficiente cantidad para que la solución contuviera 2 por 100 de sal. Se hizo pasar la corriente eléctrica por esta solución, hasta que ésta marcó que contenía poco más ó menos 40 gramos de hipoclorito por galón; después, esta solución se dejó correr á la atarjea á razón de 50 galones poco más ó menos por hora; el agua que pasaba por el conducto de desagüe era poco más ó menos 200 galones por hora.

"El agua de atarjea después de esta adición de Electrozona, era descargada sobre la superficie del terreno y á las zanjas que obraban como conductos al filtro allí establecido, al cual llegaba casi esterilizada y sin olor."

Segundo sistema.

"El tanque se llenó con agua de atarjeas, se agregó suficiente sal para que contuviera 2 por 100. La corriente eléctrica se hizo pasar y se obtuvieron los siguientes resultados, habiéndose tomado ejemplares cada 15 minutos.

"*A*. Antes del tratamiento, 10.000,000 de bacterias por centímetro cúbico.

"*B*. Después de 1 hora 30 minutos, el agua no contenía bacterias, ó en otras palabras, estaba estéril.

"Estas experiencias y análisis fueron repetidas muchas veces con los mismos resultados; por consiguiente, yo soy de opinión, que por la adición de Electrozona al agua efluente de los tanques de sedimentación ó por el tratamiento del agua de atarjeas filtrada, por medio de una corriente eléctrica después de haberle agregado sal como en la manufactura de Electrozona, que el dicho efluente ó el agua de atarjea filtrada, pueden ser inodoras y estériles, ó tan próximamente así, en uno ó en otro caso, que se les puede dejar correr sobre la super-

ficie del terreno, en puntos que estén muy próximos al río de Croton ó sus tributarios.

"Los resultados que se dan y la conclusión á que se llega, no son el resultado de una ó dos experiencias, sino el resultado de muchas experiencias y análisis practicadas bajo condiciones de temperatura y de lluvia, que han dado todas las variaciones posibles, y un número tan grande de hechos, que bastan para hacer que el resultado sea casi concluyente.—*Edward A. Martin.*—Químico."

***

Estas conclusiones del Dr. Martín no podían ser más halagadoras, y si se tiene en cuenta lo mucho que durante los últimos nueve años, me han preocupado las condiciones del desagüe de nuestra capital y todas sus consecuencias, así como que, desde mi ingreso al Consejo de Salubridad, me he fijado también en otras muchas ciudades, cuyas condiciones higiénicas son peores todavía, fácilmente se me excusará de que me haya impresionado tan vivamente el sistema que ha hecho práctico el empleo en grande escala, de las soluciones de cloruros electrolizados, que llegó á posesionarse de mí, la excitación febril que domina, á quien por años enteros persigue un ideal, y que cuando sólo espera alcanzarlo después de pasar sobre millares de obstáculos que oponen inmensas resistencias, entrevé algo que hace desaparecer, si no todos, sí una gran parte de aquellos obstáculos.

Eso fué lo que á mí me pasó; veía la posibilidad de que llegara á disiparse una nube, que antes de conocer el procedimiento que me ocupa, temí que por muchos

años envolviera con su atmósfera letal, á todas nuestras poblaciones. Luego si yo mismo estuve envuelto en esa nube, y como el que más, en aptitud de apreciar su densidad, nada de extraño tiene, que me haya deslumbrado la primera luz que ví.

Presa de aquella excitación, escribí á nuestro Presidente en el Consejo de Salubridad, el Sr. Dr. Licéaga, comunicándole mis esperanzas y temores, y dándole una idea de los medios que emplearía para definir si estaban fundadas las esperanzas que yo abrigaba de que se hubiera hecho un gran descubrimiento, ó si estaban justificados mis temores de que en el fondo resultara algo enteramente vulgar é inaplicable, porque si la luz que percibí, me deslumbró, su brillo no me fascinaba hasta el punto de que perdiera yo la calma, propia del que está acostumbrado á no creer en lo maravilloso, sino cuando á creer lo obligan, ya sean los hechos prácticos, ó ya muy sólidos razonamientos.

Seguí por esto, buscando datos con afán, no dándome por satisfecho, y me dirigí el día 7 de Noviembre á Staten Island á buscar al Dr. Jenkins, á quien Woolf se había referido, y á cuya energía y actividad se debió en gran parte el que hace poco más de un año, el cólera no invadiera á la América del Norte, entrando por la Bahía de New York.

Tuve la suerte de encontrar al Doctor en su oficina. Iba yo acompañado del Sr. Hering, distinguido ingeniero sanitario, con quien hice amistad en Chicago en 1886. El Sr. Jenkins nos trató con suma bondad, llevando su deferencia hasta el punto de ir con nosotros á la isla Hoffmann, en uno de los vapores que tiene para el servicio de la cuarentena, y mostrarnos las espléndidas instalaciones que en la isla se han venido haciendo en los últimos años, pero con especialidad en el que acaba de pasar.

El Dr. Jenkins nos dijo que en su concepto, la Electrozona era un desinfectante poderosísimo, que se podía obtener, sobre todo en los puertos, con mucha economía; que tiene grandes ventajas sobre el bicloruro de mercurio, ventajas que en su concepto hacían que fueran notables sus efectos como germicida, y por los cuales, él la estaba empleando ya para desinfectar á los buques, en vez de usar el bicloruro de mercurio.

En aquellos días visité también, una instalación que el Ayuntamiento de la ciudad de New York estableció en el muelle que está al pie de la calle de Canal, cuyo objeto era desinfectar el agua de una atarjea que allí desemboca; pero como no hubo quien me informara acerca de los resultados científicos que se hubieran obtenido, la única enseñanza práctica que adquirí por mi visita, fué la de cómo empleaban el agua del mar para producir la Electrozona.

Obtuve también otros dos informes: el del Dr. Cyrus Edson, superintendente sanitario de New-York, el del Dr. R. Ogden Doremus, encargado del laboratorio del Colegio de la ciudad de New-York.

Del informe del Dr. Edson sólo tomo una parte, por no extenderme demasiado. Dice así:

"No hay duda que la eficacia del desinfectante eléctrico es debida, no solamente al cloro, al bromo y á sus compuestos, á hipocloritos é hipobromitos, sino también á la presencia del ozono, que se forma por la descomposición de los hipocloritos en presencia de la materia orgánica.

"Tenemos en este desinfectante eléctrico, en mi opinión, un agente desinfectante que combina poderosas propiedades desinfectantes y deodorizantes, y que se puede obtener á un precio tan bajo, que está fuera de toda comparación, que puede ser hecho en cualquier

tiempo y en cualquiera cantidad, un desinfectante que, á consecuencia de su baratura y de no ser venenoso, puede ser libre y universalmente usado, hasta el punto de que se le puede calificar como el descubrimiento de mayor importancia que jamás se ha hecho bajo el punto de vista sanitario. Sus propiedades deodorizantes, lo harán aplicable para destruir los perjuicios causados por las llamadas industrias molestas. La conclusión del Dr. Biggs de que "este desinfectante en apariencia, es eficaz bajo todas condiciones, para la desinfección del spirillum del cólera asiático," es el informe más valioso que hasta ahora se ha recibido en el Consejo.

"Yo recomiendo respetuosamente, que el Consejo de Salubridad, establezca una planta conveniente en la estación de desinfección de la calle 16, con el objeto de producir el desinfectante de que se trata, y en otros lugares ó para otros usos, como su discreción se lo dicte al Consejo.—*Cyrus Edson, M. D.* Superintendente sanitario.—Noviembre 22 de 1893."

***

El Sr. R. Ogden Doremus, dice:

"Yo he presenciado la preparación del desinfectante eléctrico. Encuentro que contiene cloro, hipoclorito de sodio, potasio, magnesio y calcio; también cierta cantidad de cloritos y cloratos de este metal, así como cierta cantidad de compuestos bromurados. Estos agentes son universalmente reconocidos como los desinfectantes más poderosos, y yo he experimentado el líquido y encuentro que su eficacia es casi instantánea.

"Como puede ser producido á un costo insignifican-

te, puede ser liberalmente empleado en grandes cantidades para lavar las calles y regar las excavaciones hechas en ellas, (que se sabe producen emanaciones perjudiciales), y para lavar las atarjeas, cuyas aberturas descargan gases que contaminan la atmósfera de la ciudad y son la causa de muchas enfermedades.

"Todos los gases venenosos pueden ser descompuestos y volverlos inofensivos; la remoción de la basura es un negocio grave para la comunidad; pero aplicándole el desinfectante, que es un agente poderoso y barato, destruirá todos los olores molestos, desinfectará completamente y prevendrá toda futura descomposición. Los distritos de la ciudad afectados por la malaria, serán purificados por su uso liberal.

"Debe ser liberalmente empleada en los hospitales, y los buques infectos serán rápidamente desinfectados por su uso.

"Yo recomiendo el uso pródigo del desinfectante eléctrico en las habitaciones privadas, y por su empleo se evitarán muchas enfermedades causadas por el inevitable escape de gases de los albañales. Su uso en el cuarto de los enfermos será muy benéfico.

"El empleo generoso del desinfectante eléctrico en alguna ciudad, será de muy grande importancia, porque destruirá muchos gérmenes y gases nocivos, disminuyendo la mortalidad y las enfermedades en alto grado. —*R. Ogden Doremus, M. D.* Octubre 24 de 1893."

***

Todos los datos que me daban las personas que habían experimentado los efectos de la Electrozona, tendían á comprobar los primeros informes que adquirí,

razón por la cual supliqué á Mr. Woolf, que me diera escritas sus ideas sobre la importancia de la preparación, solicitud á la cual accedió sin dificultad, entregándome un documento cuyo original conservo y que dice lo siguiente:

"El procedimiento de descomponer una solución de cloruros por la electrolisis, tal como se hace en el sistema Woolf, consiste en una perfecta descomposición con electrodos convenientes y medios adecuados para retener los hipocloritos después de que se han formado en la electrólita.

"Los usos de la Electrozona, nombre adoptado para este producto, son innumerables, cada día de uso continuo nos pone en evidencia hechos que demuestran su valor. Uno de nuestros hombres científicos ha dicho lo siguiente, que es muy significativo: ¿cómo hemos podido vivir tanto tiempo sin ella?

"El peligroso empleo del ácido carbólico y del bicloruro de mercurio, serán antes de mucho tiempo, una cosa del pasado, porque cada prueba que se hace con la Electrozona, muestra que es más eficaz y enteramente exenta de todas las propiedades venenosas; algunos de nuestros mejores médicos é instituciones públicas, la están administrando al interior, á sus pacientes. El tiempo sólo demostrará su valor, los numerosos usos á los cuales puede ser aplicado, operarán una revolución en el tratamiento de los que sufren.

"En el Hospital para difteria en "North Brothers Island," se usa exclusivamente para irrigación. El jefe de la cuarentena tiene una planta que produce 500 galones diariamente. El Hospital para tuberculosos, en Philadelphia, lo usa con mucha liberalidad. Los Sres. Hall y Ruckel, nuestros agentes para distribuirlo en los Estados Unidos, dicen que la demanda para este

producto maravilloso de la electricidad, no tiene precedente en la historia de las medicinas embotelladas; y ellos son de los que poseen las más antiguas casas de drogas en este país.

"El Dr. Jenkins está lavando los buques infectos con Electrozona; él pidió con urgencia que este desinfectante fuera enviado á Brunswik, Georgia, en donde había estallado la fiebre amarilla; y aun cuando la desaparición de la epidemia no puede ser atribuída de un modo absoluto á la Electrozona, sí es un hecho que después de su uso liberal la plaga desapareció. Los documentos que se acompañan y otros informes, demuestran su acción instantánea y milagrosa sobre la vida de los gérmenes. De hecho, los más poderosos destructores de los gérmenes que se usan hoy, obran sobre la materia albuminosa que compone al germen, y lo rodean con una capa de albumina coagulada, que en la mayor parte de los casos, particularmente con las esporas, cuando es desintegrada ó desaparece, los gérmenes continúan su vida y desarrollo. La acción de la Electrozona es por el contrario, de destrucción y descomposición.

"El efecto del desinfectante sobre los gérmenes del agua de atarjeas, está prácticamente demostrado en la instalación que está trabajando en Brewsters, Nueva York.

"Esta instalación de Brewsters, demuestra que todos los gérmenes en el agua de atarjeas, lo mismo que la materia fecal, son descompuestos, y en un experimento hecho por peritos en el agua de atarjeas, recogida en Brewsters, se agregó yoduro de potasio y se demostró la presencia del ozono. En nuestros días no se conoce ningún agente de oxidación más poderoso que el ozono.

"Setenta y cinco millones de galones por día del agua de Croton que usan para beber los habitantes de New

York, son tratados por el procedimiento de Woolf, y aun cuando hay abundancia de materia orgánica y en un arroyo se encontraron gérmenes hasta la cantidad de 38,000 por centímetro cúbico antes del tratamiento, después de la adición de la Electrozona en la proporción de uno á tres mil, se encontró libre de materia orgánica y de todas sus propiedades nocivas. Estos hechos les constan á los peritos más distinguidos de New York.

"El valor de este sistema en sus variadísimas aplicaciones no puede ser mejor ilustrado, ni su eficacia mejor demostrada de lo que ha sido en el muelle 41 al pie de la calle de Canal, en la ciudad de New York, donde el agua de atarjeas acumulada por largo tiempo, había contaminado al aire lo mismo que el agua, á tal punto, que aquel muelle era conocido con el nombre de "agujero de la peste." El sistema de Woolf, después de trabajar un corto tiempo, hizo desaparecer la pestilencia y todas las emanaciones, y dejó el lugar libre de todos los gases corrompidos que antes existían.

"Como un antiséptico, es de un valor inestimable: escoriaciones, quemaduras, carbunclos, cólicos, flatulencia, etc., todos ceden á su poder y de hecho la mayor parte de las enfermedades de origen infeccioso son tratadas con éxito con la Electrozona.

"La baratura de este poderosísimo agente, hará que su uso sea universal cuando el costo de la manufactura sea conocido, y las autoridades que desdeñaren hacer uso de sus cualidades, podrán ser acusadas de una negligencia criminal. Una planta para producir 10,000 galones por día de líquido suficientemente enérgico para desinfectar, costaría $7,500, requiriendo 15 caballos de potencia para trabajar.

"Estas cifras están sujetas á variación; pero son apro-

ximativas. El gasto debe ser considerado como nominal, si se compara con la cantidad de líquido desinfectante que se puede manufacturar y con los resultados que se obtengan."

A medida que por los datos que obtenía, iba creciendo la importancia y bondad que para mí tenía el sistema de desinfección por los cloruros electrolizados, veía crecer á la par, las dificultades puramente económicas que á nosotros se nos presentarían para adquirirlo.

Quise tener una idea de cuáles serían aquellas dificultades, y pregunté á la Compañía bajo qué condiciones podría revelar á mi Gobierno su secreto, puesto que Woolf me aseguró que tenía un secreto, sin el cual no era posible obtener los resultados.

Las contestaciones evasivas de los empleados superiores de la Compañía, y el único dato algo concreto que llegué á obtener: el de que solían cobrar *cincuenta centavos por habitante* á las poblaciones á las cuales vendían el tal secreto, sólo vinieron á confirmar mis sospechas, de que pretendían hacerse pagar cientos de miles y tal vez millones de pesos, por vendernos el procedimiento, como nosotros lo necesitábamos, para toda la República.

El carácter puramente técnico de las investigaciones que yo tenía que hacer, y la falta absoluta de facultades para tratar, este ó cualquier otro asunto bajo el punto de vista mercantil, me prohibieron pasar más allá del estrechísimo límite que estas circunstancias me señalaban.

Salí, pues, de los Estados Unidos, ansioso de llegar á México para estudiar en el campo natural de mis operaciones, si se realizaba una grande esperanza y á la vez se disipaba un gran temor: era la esperanza, la de ver confirmada la creencia que traía, de haber encon-

trado en mi viaje, algo muy útil á mi país, y era el temor, el de que su costo lo pusiera más allá del alcance de nuestra posibilidad, en las actuales condiciones económicas.

El mismo día de mi llegada á esta capital, revisando la correspondencia que se acumuló durante los dos meses que abandoné mis negocios, encontré una carta del Sr. Cushing, nuestro cónsul en Boston, á quien soy deudor de muy finas atenciones y aun de algunos servicios en el desempeño de mi comisión.

Dentro de aquella carta, venía un recorte de un periódico americano que se titula: "The Boston Evening Transcript," y del número que correspondió al 18 de Noviembre próximo pasado.

Suponiendo que traería alguna cosa de interés, inmediatamente lo leí, encontrando lo que á continuación copio:

"El sistema de saneamiento empleado con excelentes resultados en Rouen en 1889, ha sido establecido en grande en el Havre. Este sistema está basado en la electrolisis del agua de mar. La corriente eléctrica descompone el cloruro de magnesio, mientras que el cloruro de sodio sirve como conductor. El resultado es un líquido desinfectante de gran potencia. Es casi inodoro, no deja residuo cuando se usa con el objeto de lavar los albañales y es perfectamente inofensivo. La materia sólida del agua de atarjeas es instantáneamente consumida en la solución, lo mismo que toda la materia orgánica. Lo que queda es simplemente un líquido turbio inodoro, incapaz de fermentar, conteniendo sólo una pequeña cantidad de fosfatos, de sales de amoníaco y de sales del desinfectante. Hay dos clases de microbios: organismos anaerobios que existen sin aire, y organismos aerobios que requieren aire para vivir. Sobre los

primeros, la acción del compuesto clorurado es sencilla. Como su nombre lo indica, ellos no pueden vivir en presencia del oxígeno, su extinción, por consiguiente, es rápida y segura. La extinción de los microbios que requieren oxígeno libre para vivir, es igualmente cierta. Ellos son consumidos instantáneamente por la acción corrosiva del gas. En el Havre, Mr. H. Hermite ha encontrado la oportunidad que ha estado esperando hace largo tiempo. Hay allí agua de mar en abundancia y una municipalidad emprendedora. Una estación central se ha construído provista con la planta eléctrica que es necesaria, y tanques convenientes, en los cuales el desinfectante es preparado en cantidad suficiente. Este es distribuído en las calles como el agua ó el gas, por un arreglo sencillo de tubos y conductos. Puede ser llevado al interior de las casas, las cuales una vez que están provistas con el desinfectante, ayudan á purificar las atarjeas principales, en lugar de contribuir, como sucede ahora, á la contaminación general."

La lectura del párrafo anterior, me hizo percibir un rayo de luz, que puso en claro un hecho, y me permitió entrever otro acerca del cual ya tenía una sospecha vaga.

Lo que quedó en claro, fué que Woolf no era el inventor del sistema que en Nueva-Yor lleva su nombre, puesto que él apenas comenzó á trabajar el año que acaba de pasar, mientras que el ingeniero francés Hermite, comenzó cuatro años antes.

La sospecha vaga que yo tenía, y que los datos del periódico americano venían á robustecer un poco más, era la de que no existía el secreto de preparación, cuya importancia Woolf tanto me ponderó, pues en el artículo que trascribí se habla como de una cosa cuya preparación es en extremo sencilla.

Esto último necesitaba, sin embargo, una confirmación práctica y desde luego me propuse averiguarlo yo por mi experiencia personal.

El estado de mi ánimo á favor del sistema, la inmensa trascendencia de los resultados que yo obtuviera si estos eran buenos, y la excitación misma que había llegado á producir en mi espíritu, la persistencia de una idea, que ni durante el sueño me abandonaba, fueron sin duda el estimulante poderosísimo que no me permitía pulsar dificultad alguna ó medir siquiera la magnitud de un obstáculo; todos me parecían pequeños para el esfuerzo de buena voluntad que me sentía capaz de desplegar, y no me detuvo, ni la falta de pericia en el manejo de los elementos que yo tenía que usar, que era el obstáculo mayor, puesto que debía recurrir á la química y á la electricidad, y no soy ni químico, ni electricista mucho menos; así es que tenía la convicción, de que necesitaba adquirir conocimientos teóricos y prácticos de ambas ciencias, porque los primeros nada más, no me serían sino de muy escasa utilidad, y por eso me propuse adquirir ambos á la vez.

Ocurrir á los libros, para sólo comenzar las operaciones prácticas, que era lo más urgente, me pareció muy dilatado, y por esto preferí ocurrir á mis amigos para resolver las primeras dificultades, y establecer un laboratorio de experimentación.

Fué indudablemente lo mejor que pude hacer, porque una semana después de mi llegada, me fué posible ya presentar al señor Profesor D. José L. Gómez, vocal del Consejo de Salubridad, varias soluciones preparadas por mí, para que dicho señor se sirviera experimentar los efectos germicidas de aquellas soluciones, en el laboratorio de bactereología del Consejo de Salubridad, estudio al cual se prestó con excelente voluntad.

Fueron aquellas primeras experiencias muy imperfectas, pero en extremo útiles para mí, porque ellas me sirvieron de guía para proceder con más seguridad, pues corregía poco á poco los defectos que observaba, logrando así preparar algunos días después, soluciones sumamente enérgicas, que fueron también sometidas á experimentación, cuyo objeto era determinar sus propiedades.

Como anticipé desde el principio, ya obtengo el resultado en cada caso y sin excepción; pero he llegado á darme cuenta de que en la *producción económica* del efecto electrolítico, influye: la fuerza electro–motriz de la corriente, ó sea el número de volts, la superficie de los electrodos con relación á la intensidad de la corriente ó sea con relación al número de amperes, la superficie relativa del anodo y del catodo, la distancia á que estos dos elementos quedan colocados, su distancia á la superficie del líquido, la composición de este, su grado de concentración y algunos otros pequeños detalles que modifican la cantidad de efecto útil que produce el mismo esfuerzo, aplicado de distintas maneras ó en distintas condiciones de tensión ó intensidad; pero de todas maneras, el resultado se obtiene con más ó menos gasto y como estoy casi seguro de que llegaré á determinar el valor exacto que conviene dar á cada uno de los elementos que obran como factores para obtener el producto con la mayor economía, el costo no es ahora un detalle de importancia, mientras sólo se trate de hacer aplicaciones experimentales, que sirvan para estudiar los diversos medios que haya de establecer en grande escala, un servicio higiénico, fundado en el sistema de aplicar las soluciones de cloruros electrolizados, para atacar y destruir en su origen, los focos de infección ó corrupción; sistema que en mi concepto tiene que ser

eficacísimo, porque destruirá las causas del mal y no combatiría sólo á sus efectos.

A la vez que me ponía en camino de obtener algunos resultados prácticos, procuré adquirir conocimientos teóricos de electrolisis, consultando los libros que tratan del asunto y que el Sr. Villamil tuvo la bondad de proporcionarme, ó que, como la excelente electrolisis de Tomassi, compré por indicación suya; pero aun cuando es verdad que mucho me ilustraron, no pude encontrar en ellos todos los informes que necesitaba, para aclarar todas y cada una de las dudas que tenía, quedando por resolver los puntos que ahora son objeto de mis presentes investigaciones.

Leyendo esos libros, encuentro en ellos una confirmación del hecho práctico, de que es muy difícil encontrar alguna cosa que en el mundo sea verdaderamente nueva en todos sus detalles, y como por algo que preveo, juzgo conveniente dar á conocer ciertos datos relacionados con la historia del descubrimiento que me ocupa, voy á consignarlos aquí, seguro de que no vienen fuera de tiempo, ni están fuera de lugar.

Parece que el primero que trató por la electrolisis las soluciones de cloruro de sodio, fué Cruickshank, y esto lo hizo el año de 1800. El insigne Becquerel, en la Electroquimia que escribió el año de 1843, habla acerca de la posibilidad de preparar cloro y sosa por la electrolisis del cloruro de sodio.

Bouis, algunos años más tarde, Dobbies y Hunchenson, y también Lidoff y Tichomiroff, en 1882 trataron de emplear para el blanqueo industrial, soluciones electrolizadas de la misma sal.

Naudin y Bidet lo intentaron también en 1883, é hicieron curiosas experiencias que están descritas en la obra de Tomassi.

Vienen después los procedimientos de Kelener, Bonneville, Stépanoff y de Fogh que están fundados como los anteriores, en la electrolisis del mismo compuesto.

Andreolli prescribe el uso de la *sal marina;* pero Mr. Hermite fué tal vez el primero que se fijó, en que las soluciones que contenían cloruro de magnesio, eran más enérgicas que las de cloruro de sodio, siendo esta probablemente la razón, de por qué Andreolli prefería la sal marina, puesto que ella contiene cierta cantidad de cloruro de magnesio; pero yo no sé, si Andreolli percibió esa razón ó simplemente observó el resultado, sin encontrar para él una explicación satisfactoria.

Hermite, buscaba como sus predecesores en trabajos de este género, un procedimiento económico que abaratase el blanqueo de ciertas materias primas que muy usadas son en varias industrias manufactureras; pero como acabo de indicar, lo fundaba esencialmente en las propiedades que por la electrolisis adquirían las soluciones en que había cierta cantidad de cloruro de magnesio, á diferencia de los otros que esperaban obtener sus resultados con solo el cloruro de sodio.

El procedimiento de blanqueo de Hermite tiende á generalizarse, porque da excelentes resultados, y al encontrar este ingeniero un detalle que ahora parece tan sencillo, si el producto está dotado de las cualidades que se dice, merece Hermite la gratitud de la humanidad entera, como la merecen todos los grandes inventores de las cosas muy sencillas, que por millares de años permanecieron desconocidas, como la merece por ejemplo, el inmortal Howe, que redimió á la mujer de la esclavitud de la costura, haciendo práctica la máquina de coser, con su sencillísima idea de poner á la aguja, el ojo en la punta, en vez de colocarlo en la otra ex-

tremidad, según lo hicieron todos los que antes de Howe, perseguían el mismo ideal.

Hasta hoy no tengo datos que me permitan definir, cómo se descubrieron las propiedades germicidas de los cloruros electrolizados; es posible que haya sido una simple generalización de ideas, á la cual condujo, ya sea la íntima relación que entre sí generalmente tienen las propiedades decolorantes y las desinfectantes de una sustancia, ó ya porque desde mucho tiempo atrás, era conocida la acción que sobre los gérmenes ejercen el cloro y sus combinaciones primarias con el oxígeno, en presencia de una base alcalina ó alcalino-terrosa, pues en uno ó en otro caso, demostrada la existencia de una sustancia decolorante muy enérgica ó definida la de los hipocloritos de sosa ó de magnesia, en las soluciones electrolizadas de cloruros de sodio ó de magnesio, pudo esta asociación de hechos y de ideas, conducir á la feliz inferencia de que dichas soluciones podrían emplearse para desinfectar á las ciudades, una vez que se demostró, que los actuales adelantos en el arte de producir económicamente corrientes eléctricas de grande intensidad, permitían obtener los líquidos desinfectantes á un precio tan bajo, que se pueden prodigar, y emplearlos en masas, cuya importancia puede ya estar en razón de equivalencia para la neutralización de sus recíprocos efectos, con la enorme masa de materias que en una ciudad cualquiera se tiene que desinfectar.

Sea cual fuere la asociación de ideas y hechos que condujo al resultado, este parece ser brillante y por lo mismo se puede decir que fué felicísima la idea, que tiende á resolver una de las grandes dificultades con que los higienistas é ingenieros sanitarios, se encontraban á diario, cuando trataban de resolver el problema del desagüe, lo mismo de una gran ciudad que de una

pequeña población: *la de que por perfecto que fuera el sistema de atarjeas, los líquidos que por ellas debían pasar, llevarían en suspensión miriadas de millones de gérmenes morbosos*, pues si las subsecuentes experiencias comprueban y afirman los resultados que hoy sirven de fundamento á la esperanza, de que ya se encontró la manera de evitar tan grave inconveniente, no se podrá considerar completo el sistema de desagüe y saneamiento de una población, si no se establece el medio de usar el agente que vuelve innocuos y perfectamente inofensivos los desechos de las habitaciones, que suelen llevar consigo toda clase de gérmenes patógenos, los que arrastrados por ese vehículo, van á propagar á veces las enfermedades á los lugares por donde pasan.

Hasta hoy no encuentro datos sino para creer que Hermite es el autor de la idea, y si esto se comprueba, y á la vez se confirman sus resultados prácticos, la humanidad entera deberá colocar el nombre de Hermite, á la altura de el del insigne Pasteur, y aclamar á ambos como sus grandes benefactores, admirando á la nación que tiene tales hijos: ambos son franceses.

Al decir que tengo datos para creer que Hermite es el autor de la idea, necesito presentarlos, y esto me proporciona la oportunidad de referir con ciertos detalles algunas experiencias ejecutadas en Europa, que aumentaron gradualmente y de una manera muy notable, el vivísimo interés que por el sistema ya sentía, cuando llegué de los Estados Unidos á fines de Noviembre.

En el núm. 2461 del muy conocido periódico parisiense "L'Illustration" que fué el que correspondió al día 7 de Octubre del año próximo pasado, en la pág. 295 hay un parrafito que dice:

"La electrolisis del agua de mar, cuyo empleo se-

ñalamos en América, (véase nuestro núm. del 16 de Septiembre), para la desinfección del agua de atarjeas, es actualmente, en el Havre, objeto de una aplicación semejante á la higiene urbana.

"Debemos hacer notar, á propósito, que el descubrimiento de las propiedades desinfectantes del agua de mar electrolizada, es debida á un Ingeniero francés, Mr. Hermite (1887), y que la primera aplicación fué hecha en Rouen, en 1889."

En las obras de electrolisis de Donato Tomassi y de Hippolyte Fontain, se menciona á Hermite como autor del sistema de blanqueo en que obra como agente químico el cloruro de magnesio ó la *sal marina*, que contiene cierta cantidad de cloruro de magnesio.

A fines de Enero próximo pasado, recibí otro número del periódico americano "The Boston Evening Transcript," que como el primero, tuvo la bondad de enviarme nuestro cónsul en Boston, el Sr. Cushing y que contenía el párrafo siguiente:

"Se refieren historias verdaderamente maravillosas acerca del poder desinfectante del agua de mar, después del tratamiento eléctrico, como se está haciendo en el Havre, donde se han ejecutado experiencias en muy grande escala bajo la dirección del Sr. Hermite, el inventor del sistema. El siguiente es un extracto de una correspondencia especial del "London Standard." Se ha establecido una estación central en el Havre, en el muelle Lamblardie, cerca del puente de Angulema, para la electrolización del agua de mar y se han puesto tubos en conexión con ella, que pasan por todas las calles del cuartel de San Francisco, que tiene poco más ó menos 12,000 habitantes de las clases más pobres y que antiguamente era la cuna de toda clase de enfermedades infecciosas. El agua de mar electrolizada, forzada

en estos tubos, ha ocasionado un cambio maravilloso. Las calles regadas con el líquido desinfectante por medio de una manguera conectada con los tubos, han perdido ese olor pútrido que primitivamente las hacía no solamente repugnantes, sino que eran un amago constante en el centro mismo de la ciudad. En adición á ésto, dos de las casas más insalubres en el Distrito, han sido ligadas por M. David, el arquitecto de la ciudad, para la aplicación del sistema de Hermite en las habitaciones. Una de ellas es la núm. 24 de la calle La Fontaine y la otra la 35 de la calle Edreville. Un gran tanque conectado con los tubos que conducen el agua de mar electrolizada, ha sido colocado en la parte alta de cada una de estas construcciones que tienen seis pisos; tubos que parten de este tanque, llevan el líquido para lavar á los comunes y los desagües de los varios pisos. En el caso de la casa núm. 24 de la calle La Fontaine, el agua actualmente inodora de los obturadores de los comunes y de los desagües, es conducida por tubos al arroyo de la calle, en el cual corre por alguna distancia antes de ir á caer en la atarjea. El objeto de esta disposición, fué ofrecer al público, una prueba constante, visible, y olfatoria, de las cualidades del agua de mar electrolizada. El líquido desinfectante, por decirlo así, consume la materia orgánica del agua de la atarjea, lo mismo que los microbios que contiene, y pasando por los arroyos al través de las atarjeas, contribuye á la desinfección de ambos, por el cloro que contiene todavía. Con el sistema de Hermite, toda el agua de las atarjeas podría sin inconveniente correr al mar y aun á los ríos, porque ella los purifica en lugar de contaminarlos."

Estos datos los proporciona un periódico *americano* y son tomados de un periódico *inglés*, circunstancia que es la que tiene mayor interés, como dato para definir

quien es el inventor, pues por lo que se refiere á los datos acerca de las experiencias que se están ejecutando en el Havre, los encontramos más completos y más detallados en el periódico científico francés que se denomina "Electricité," y cuyo número que correspondió al 28 de Diciembre próximo pasado, tuvo la bondad de proporcionarme el Sr. D. Eloy Noriega, inteligente director de la fábrica de estampados de San Antonio, que conocía el grande interés que me inspiraban todos los detalles del asunto que me ocupa.

En la pág. 616 de dicho periódico, comienza el artículo que transcribo en seguida:

"*El saneamiento eléctrico en el Havre y en Lorient, escrito por M. A. Rigot.*

"La electrolisis de los cloruros en solución, ha permitido, como se sabe, gracias á los procedimientos de Mr. Eug. Hermite, preparar con economía cloruros decolorantes para la fabricación de papel, para el blanqueamiento de las féculas y otros materiales.

"Desde 1887, Mr. Hermite había mostrado todo el partido que se podría sacar de la solución de cloruros electrolizados, para la desinfección y el saneamiento, y en 1889 hizo en Rouen, con este objeto, experiencias que fueron repetidas en 1891.

"El último estío, á propósito de la Exposición Internacional de Higiene en el Havre, estas experiencias han sido renovadas de manera que han permitido la apreciación de la eficacia de los procedimientos eléctricos en materia de desinfección.

"En el Havre, la aplicación de los procedimientos eléctricos era tanto más cómoda, cuanto que había agua de mar que era traída á los electrolizadores, para alimentar allí á un recipiente que surtía á las bocas de la-

vado de los arroyos y de las atarjeas, así como á los depósitos que sirven para lavar las letrinas.

"La Municipalidad del Havre había estimulado estas experiencias, votando una cantidad de 4,000 francos, para gastarlos en los trabajos de limpia necesarios para la desinfección del cuartel de San Francisco, uno de los más abandonados y de los más sucios de la ciudad.

"Las cuestiones de saneamiento de las ciudades, preocupan vivamente á los higienistas.

"Dos sistemas están en competencia para desembarazarse de las deyecciones: El todo á la fosa, después á la fábrica, y el todo al albañal y después al río ó al mar.

"Se sabe que el primer sistema ha sido condenado. Conservar en los sótanos 10 ó 15 metros cúbicos de productos putrescibles, es en efecto un procedimiento deplorable: ¿pero, se debe creer que el todo al albañal sea perfecto, aun con una red de atarjeas bien construída y con golpes de agua? Este sistema sería el mejor sin duda, con la condición de destruir los gérmenes infecciosos traídos al agua de atarjeas por la deyección.

"Un antiséptico conveniente, agregado á las aguas de atarjea, constituirá el complemento necesario del sistema de todo el albañal. Si esto fuera prácticamente posible, y nosotros creemos que ya lo es, la extensión del agua de atarjea sobre los terrenos, no sería ya más, una amenaza perpetua de epidemia, y como se ha visto recientemente, una causa de propagación del cólera.

"En Inglaterra se han comprendido bien los inconvenientes del sistema de extender las aguas de atarjea tal como llegan á la desembocadura, y ahora un cierto número de ciudades, no lo practican sino después de una desinfección previa.

"Los procedimientos de desinfección son muy nume-

rosos; pero los procedimientos eléctricos por electrolisis de los cloruros, y sobre todo en el caso particular del empleo de agua de mar, parecen muy prácticos. El agente antiséptico es el cloro, que después de haber destruído los gérmenes, no altera las facultades fertilizantes del agua de atarjea.

"Ahora que las instalaciones eléctricas son tan numerosas para el alumbrado, ¿no se podrían concebir fábricas que produjeran el líquido desinfectante durante el día y la luz durante la noche? si esto se hiciera, con un sistema de canalización y golpes de agua convenientes, se tendría como lo llama Mr. Hermite, un todo al albañal desinfectante, las cosas deberían estar dispuestas, para que el líquido electrolítico obrara sobre las deyecciones, antes de escurrir á la atarjea.

"En el Havre, Mr. Hermite había emprendido el saneamiento del cuartel de San Francisco y la desinfección de siete excusados de la casa municipal.

"Para esta última experiencia, una máquina de tres caballos hizo marchar un dinamo acoplado al electrolizador, en el cual se hacía circular agua de mar; ésta, trasformada en solución clorada, era recibida en un recipiente superior, y se distribuía de la manera ordinaria por una canalización de plomo á los excusados, estando arregladas las cosas de manera que á su salida de los excusados, la materia sólida y líquida, llegaban á un foso al aire libre. Los visitantes á la Exposición se han cerciorado de que es perfecta la deodorización.

"En estas experiencias como en la del cuartel de San Francisco, la corriente enviada al electrolizador y la velocidad del agua de mar, han sido calculadas, para que el líquido electrolítico desinfectante, contenga desde un décimo á cinco décimos de gramo de cloro por litro.

"Ahora, según las experiencias ya antiguas de Jalan

de la Croix, 0,033 de cloro por litro, vuelven aséptico un caldo de cultivo.

"Desde luego, siempre que sobre un medio infestado de bacilus, se ha hecho obrar la solución electrolítica obtenida más arriba, se ha podido demostrar, la destrucción absoluta y completa de todos los gérmenes, habiéndose comprobado esto por cultivos apropiados, sobre gelatina esterilizada ó sobre caldo de papas, se pudo demostrar por la no fermentación, que no solamente la antisepcia de los cuerpos tratados es completa, sino también que los bacilus destruídos no son susceptibles de desarrollarse: el medio estaba bien aséptico.

"Estos resultados obtenidos con ayuda del líquido electrolítico, las experiencias muy numerosas y por mucho tiempo ejecutadas, por uno de los bactereologistas más eminentes, Mr. le Dr. Chantemesse, permiten afirmar que son absolutas. La acción microbicida de la solución electrolítica, parece pues demostrada.

"La instalación de saneamiento eléctrico del cuartel de San Francisco, estaba establecida sobre el muelle Lamblardie, cerca del puente de Angulema.

"Estas máquinas ponen en marcha dos grupos de aparatos, productores de solución electrolítica, del mismo tipo del de la casa Municipal, cada grupo tenía un dinamo capaz de desarrollar de 1,000 á 1,200 amperes con 6 á 7 volts; el electrolizador, colocado en la parte superior y la bomba de rotación que hacía circular el líquido en sus tanques de alimentación y de salida.

"El agua de mar era tomada por medio de una bomba de la dársena del Comercio.

"La solución electrolítica era llevada al salir del aparato, á un depósito colocado á 12 metros del suelo, que comunicaba con una canalización de plomo de más de

tres kilómetros, colocada en las calles del cuartel de San Francisco.

"La Canalización tenía 80 bocas para arrojar el líquido á los arroyos y á las atarjeas, muy incompletas en aquel cuartel. Se procedía con el líquido al lavado y al riego de las calles. El líquido negro era bien pronto sustituído por agua pura, á pesar de que allí arrojaba sus aguas de desecho, una población densa de 10,000 habitantes.

"Dos casas elegidas por M. David, arquitecto de la ciudad, como particularmente malsanas, han sido preparadas para recibir la solución electrolítica, en los excusados y en todos los desagües. Una de ellas, el número 24 de la calle de La Fontaine, ha sido provista de un recipiente de solución, colocado en la parte más alta, y el cual recibe el líquido de la conexión de la calle. En lugar de los vasos móviles que existían en la casa, se instalaron excusados con tanque lavador de líquido electrolítico. Un sifón difusor recibe todo el líquido, que se escurre en seguida directamente al arroyo de la calle, y se va á unir á la atarjea á una cierta distancia. La segunda casa, número 35 de la calle Edreville, está provista de la misma manera, y á pesar de que los líquidos escurren al arroyo, la desinfección parece completa.

"Una toma del líquido había sido colocada en el lavadero del muelle de Lamblardie, donde las lavanderas podían servirse del líquido para blanquear la ropa.

"La cantidad de agua de mar que hay que traer á los electrolizadores para que tenga la riqueza de cloro conveniente, es poco más ó menos 600 litros por minuto con la corriente empleada en la experiencia del Havre. El presupuesto que se ha hecho para la instalación de una atarjea desinfectante, con agua de mar, da un gasto de cosa de dos francos por año y por habitante,

lo que significa que el procedimiento eléctrico, no es más caro que cualquiera otro.

"Desde el 7 de Noviembre último, se han hecho nuevas experiencias oficialmente por la Municipalidad de Lorient y más recientemente por la de Niza. Se comprende el interés que las ciudades del litoral tomarán por el sistema eléctrico, que utilizando el agua de mar como agua de lavado, permite economizar el agua dulce, siempre insuficiente y siempre traída á grandes gastos.

"Pero desde el momento en que en los puertos, la electrolisis fuera un medio de saneamiento, y puesto que se podrá verosímilmente recurrir á ella en París, por ejemplo, para la desinfección de las aguas de atarjea, el sistema de saneamiento eléctrico se presentará en competencia con los ya numerosos procedimientos anteriores.

"En el proyecto estudiado, el líquido electrolítico se prepararía concentrado, con la solución de sal y de cloruro de magnesio, se diluiría en seguida para traerlo al grado que bastara para asegurar la desinfección. Dejando á un lado por ahora, el saneamiento de las ciudades del interior, parece bien probado por las experiencias hechas, que los puertos por lo menos, pueden hacer prácticamente la desinfección por la electrolisis de agua de mar."

Posteriormente he sabido que en España, en el puerto de San Sebastián se han hecho con el sistema Hermite, experiencias que dieron un resultado tan satisfactorio, que valieron al autor de dicho sistema un telegrama de calurosísima felicitación, que le enviaron las autoridades de San Sebastián.

Fué mi compañero y amigo, el Sr. Ingeniero D. Mateo Plowes, quien me comunicó este dato, así como el de que en un periódico parisiense, "El Fígaro," había

leído que se estaba experimentando también el sistema en Inglaterra, en cuyo país se acababa de acoger la idea con muchísimo favor.

Hasta aquí he venido hablando de hechos, que han pasado á millares de leguas de nosotros; pero sin duda alguna que tienen más interés los que entre nosotros han pasado, porque si aquellos solos, bastarían para inducirnos á experimentar, lo que ya les consta en México á personas honorabilísimas y muy competentes, confirmará sin duda la esperanza, de que cualquier cantidad que se invierta en hacer aquellas experiencias, devolverá en la proporción de cien á uno y en beneficios para la Higiene pública, el equivalente del dinero, por los resultados que se obtengan.

Dije antes que una semana después de haber llegado yo á esta capital, presenté al Sr. Gómez, algunas soluciones preparadas por mí, con el objeto de que dicho señor las experimentara en el gabinete de bactereología del Consejo de Salubridad, á lo cual procedió él desde luego con muy buena voluntad.

Aquellas soluciones, como resultando de los primeros experimentos, estaban sin duda mal preparadas y sin embargo, el Sr. Gómez me anunció, pocos días después, que "había aplicado el líquido desinfectante, á muchas preparaciones que contenían microbios patógenos y no patógenos de cuanta especie había en el laboratorio, y no había encontrado ningún microbio ó esporo que hubiera podido resistir, ni *aun el bacillus sutilis que impunemente vive en un líquido que esté en ebullición por espacio de dos horas.*

Los resultados no podían ser más halagadores, si no era por lo que se refería á las cantidades de líquido necesario para producir la desinfección absoluta, y bajo este punto de vista se ha llegado también casi al máxi-

mo de efecto con los líquidos que posteriormente preparé, pues uno de estos, empleado por el Sr. Dr. D. Ismael Prieto, preparador del gabinete de bactereología, para esterilizar el agua de Chapultepec, demostró que basta agregarlo en la proporción de medio por ciento, para producir la completa esterilización de dicha agua, y como la solución misma no tenía sino tres y medio por ciento de sales, resulta que al mezclarse con el agua que se trataba de esterilizar, dichas sales venian á quedar en la proporción de *uno y tres cuartos á diez mil;* sin embargo, sobre este y sobre otros varios puntos interesa mucho continuar las experiencias, para definir con precisión qué cosa es lo que más conviene hacer.

El día 22 de Diciembre próximo pasado me llegó de los Estados Unidos, un par de cajas que contenían botellas con solución electrolizada, de la que allá preparan para usos terapéuticos, y que hacía días estaba yo esperando con grande ansiedad.

Inmediatamente distribuí la mayoría de las botellas, entre algunos de nuestros más distinguidos médicos, enviándoles una copia de las instrucciones para usarla, las cuales eran una ampliación de la que impresa, tiene adherida cada botella.

He tenido ya oportunidad de conocer algunos resultados, que son muy satisfactorios, y que demuestran que la solución que me ocupa, es un antiséptico poderosísimo, que penetra á las masas infectas, por las razones que explica el Dr. Martín en su informe; que no siendo venenoso, se puede administrar aún al interior y que en ciertas afecciones, como en las diftéricas, puede prestar servicios eminentes.

Pocos días hace, por medio de una carta supliqué á los señores médicos que aceptaron las botellas que pu-

se á su disposición, que tuvieran la bondad de comunicarme sus impresiones, las cuales tendré la honra de trasmitir al H. Ayuntamiento, cuando las tenga yo completas, pues apenas comienzan á llegarme ahora las contestaciones.

Por todos los datos que he adquirido y por los hechos que he llegado á agrupar, he podido concebir la esperanza de que esta idea novísima, que ha venido al campo de la Higiene, causará una verdadera revolución, no sólo en ciertos sistemas preventivos, sino en algunos de los curativos de todas aquellas enfermedades en que la antisepsia tiene que intervenir por alguna circunstancia.

Esta idea nueva, está llamando la atención de los higienistas de las naciones más civilizadas, y algunas de ellas han comenzado á estudiar su aplicación experimental en grande escala, sin duda, porque han previsto que puede dar buenos resultados prácticos, yo creo que nosotros debemos imitar á esas naciones, haciendo nuestras propias experiencias, en vez de esperar que nos venga de otra parte, la confirmación de la bondad del sistema, ó la demostración práctica de que se han exagerado sus efectos.

Y con tanta más razón creo yo, que debemos trabajar en el sentido que acabo de indicar, cuanto que la experiencia, por circunstancias especiales, no ha de costar una cantidad exhorbitante.

En efecto, en San Lázaro tenemos instalados ya generadores y motores de vapor, capaces de desarrollar una fuerza veinte veces mayor de la que se necesita; tenemos una planta de maquinistas inteligentes y diestros para todo lo que los necesitaremos, y sobre todo, el jefe de ellos, Agustín Galván, es mi auxiliar eficaz, activo é inteligente, siempre que se me ofrece emprender algún

trabajo de experimentación, y me ayuda á resolver no pocas dificultades prácticas.

Lo único que necesitamos, es instalar un dinamo adecuado por su construcción, para producir efectos electrolíticos, y capaz de desarrollar una corriente de mil amperes y de cinco á diez volts; construir unos tanques para la electrolisis, y para contener las soluciones electrolizadas, y tal vez algunas pipas montadas en carros para distribuir aquellas soluciones en los lugares en donde se deben emplear, porque no aconsejaré que se haga la distribución por medio de tubos, sino cuando estemos ciertos de que los resultados corresponden á las esperanzas, pues la entubación ha de ser costosa y no se debe incurrir en un gasto demasiado fuerte, hasta que se tenga la seguridad de que el dinero estará bien empleado, y cuando además, la práctica haya demostrado, cuál es la manera más conveniente de hacer esa entubación, para satisfacer á necesidades que ahora no son conocidas todavía en todos sus detalles.

Estimo, que lo que hay que hacer por el momento costará unos $3,000. Si vd. encuentra fundada la idea que yo tengo, de que conviene hacer las experiencias, porque hay probabilidades de que se obtenga un buen resultado, y el H. Ayuntamiento se sirve aprobar el gasto, antes de mucho tiempo sabremos á qué atenernos acerca de la idea que sirvió de tema al presente informe.

El asunto, por su naturaleza de grande importancia, me ha obligado á extenderme demasiado en un informe cuyo objeto único, fué despertar en México una idea, que si resulta práctica, puede ser de incalculables trascendencias.

A medida que vaya yo adquiriendo datos los iré dando á conocer, pues serán interesantes, no sólo para nuestra capital, sino para todas las poblaciones de la Repú-

blica, porque con un gasto relativamente pequeño, podrán ellas modificar, favorable y radicalmente, sus condiciones sanitarias, que hoy son tan malas en los poblados que practican el deplorable sistema de comunes de depósitos; en los puertos, sobre todo, será el sistema preconizado por Hermite, de una aplicación tan sencilla y económica, que todos ellos deberán establecer, entre sus servicios municipales de mayor importancia, el de proveer á las habitaciones, de aquel elemento que va á destruir en su cuna, á los gérmenes morbosos que allí adquieren tanta virulencia, debido á ciertas condiciones climatológicas.

Todo lo que tengo la honra de informar á vd., reiterándole mi atenta consideración.

México, 15 de Febrero de 1894.—*Roberto Gayol.*—Ciudadano Regidor de Obras públicas.—Presente.



